

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-87190

(43) 公開日 平成5年(1993)4月6日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 F 15/12	B	9030-3 J		
	Z	9030-3 J		
F 1 6 H 41/24	B	9137-3 J		

審査請求 未請求 請求項の数10(全 16 頁)

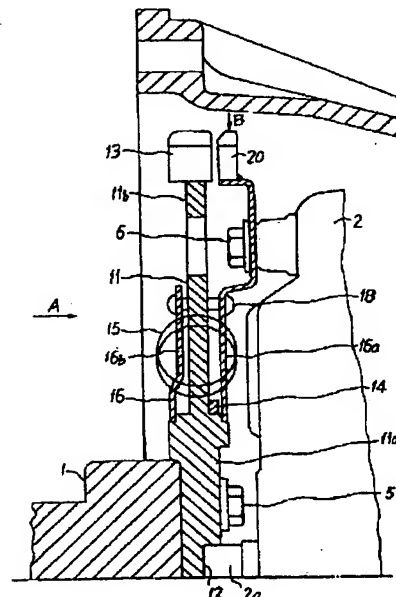
(21) 出願番号	特願平4-17619	(71) 出願人	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(22) 出願日	平成4年(1992)2月3日	(71) 出願人	000187406 株式会社アツギユニシア 神奈川県厚木市恩名1370番地
(31) 優先権主張番号	特願平3-124528	(72) 発明者	杉村 卓 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
(32) 優先日	平3(1991)4月30日	(72) 発明者	森 淳弘 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 杉村 暁秀 (外5名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トーショナルダンパ

(57) 【要約】

【目的】 トーショナルダンパに同期啮合手段やクラッチ手段を設けることにより、エンジン始動時のトーショナルダンパの耐久性の向上とエンジン実用回転数域における振動低減効果の確保とを両立させる。

【構成】 クランクシャフト1に結合されるハブアーム11に固着したリングギヤ13と、コンバータカバー2に結合されるハブケース16aに設けた同期啮合手段としてのリングギヤ20とは、エンジン始動時スタータモータピニオンの進入に伴い同期啮合し、この状態をエンジン回転数がトーショナルダンパの共振回転数を通過した後まで継続することにより、トーショナルダンパのトルク変動が低レベルに抑制され、トーショナルダンパの耐久性が向上し、その後同期啮合状態を解除することにより、エンジン実用回転数域において振動低減効果が確保される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジン出力軸に結合される駆動部材と、該駆動部材に固着されるリングギヤと、トルクコンバータに結合される被駆動部材とを具え、エンジンとトルクコンバータとの間を駆動結合するトーショナルダンバにおいて、

スタータモータ作動時前記リングギヤと同期してスタータモータピニオンに噛合する同期噛合手段を、前記被駆動部材に設けたことを特徴とする、トーショナルダンバ。

【請求項2】 前記同期噛合手段はスタータモータピニオン進入方向に対しテーパ上の歯を形成されたリングギヤであることを特徴とする、請求項1記載のトーショナルダンバ。

【請求項3】 エンジンとロックアップ機構付トルクコンバータとの間を駆動結合するトーショナルダンバにおいて、

前記ロックアップ機構の非作動時に大きなヒステリシストルクを発生し前記ロックアップ機構の作動時に極めて小さなヒステリシストルクを発生する、クラッチ手段を設けたことを特徴とする、トーショナルダンバ。

【請求項4】 前記クラッチ手段は、前記トルクコンバータのコンバータ室に供給される供給圧により生じる軸方向推力に応じてヒステリシストルクを発生する、コンクラッチであることを特徴とする、請求項3記載のトーショナルダンバ。

【請求項5】 前記供給圧をエンジン回転数に応じて可変制御するようにしたことを特徴とする、請求項4記載のトーショナルダンバ。

【請求項6】 前記供給圧をロックアップ作動時に最小にするようにしたことを特徴とする、請求項4記載のトーショナルダンバ。

【請求項7】 前記クラッチ手段は、ばねにより生じる軸方向推力から、クラッチ作動圧により生じる軸方向推力を減算した軸方向推力に応じてヒステリシストルクを発生する、多板クラッチであることを特徴とする、請求項3記載のトーショナルダンバ。

【請求項8】 前記クラッチ手段は、エンジン停止時にもヒステリシストルクを発生することを特徴とする、請求項7記載のトーショナルダンバ。

【請求項9】 前記クラッチ手段は、クラッチ作動圧により生じる軸方向推力に応じてヒステリシストルクを発生する、多板クラッチであることを特徴とする、請求項3記載のトーショナルダンバ。

【請求項10】 エンジンクランクエンドにトーショナルダンバを介して駆動結合したトルクコンバータの一部を前記エンジンクランクエンド内に相対回転可能に嵌合し、この嵌合部に該相対回転に抵抗を与える回転振動減衰要素を配置したトーショナルダンバにおいて、

前記回転振動減衰要素の減衰特性が粘性流体の低温時と

高温時とではほぼ同一になるよう粘性流体温度に応じて形状変化する、形状変化部材を設けたことを特徴とする、トーショナルダンバ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はトルクコンバータの振動低減用のトーショナルダンバに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 この種のトルクコンバータのトーショナルダンバの従来例としては、例えば実開昭58-144146号公報に開示されたものがある。この従来例は、図20の縦断面図に示すように、エンジンのクランクシャフト31にハブアーム32をボルト33により固定し、ハブアーム32のハブ部32aの両側に、2枚のハブケース34a、34bより成るハブケース34をハブ部32a に対し隙間が形成されるようにハブケース34a、34b間をリベット35で固定し、ハブアーム32およびハブケース34a、34b内にトーションスプリング36をセパレータ37で区画しつつ介挿し、ハブアーム32の外周環状部32bの外周にリングギヤ38を固着し、トルクコンバータ寄りのハブケース34aの端部をボルト39によりコンバータカバー40に連結し、さらにコンバータカバー40のハブ部40aをハブアーム32に設けたスラスト受け面32cに嵌合して構成されている。この従来例においては、クランクシャフト31の回転力はハブアーム32、トーションスプリング36、ハブケース34を順次経てコンバータカバー40に伝達される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来例のトーショナルダンバにおいては、エンジン始動時（スタータモータ作動開始時）、徐々に増加するエンジン回転数がトーショナルダンバの共振回転数に一致する、共振点を通過する際に、トーショナルダンバにおいて図21(b)に示すような大きな振幅のトルク変動が発生し、このトルク変動はトーショナルダンバ本体の耐久性に影響を与える。この対策として、粘性等を利用する減衰要素を設けることにより前記共振点におけるトルク変動のレベルを抑制することも考えられるが、その場合、構造の複雑化によりコアシット、重量増等を招くにも拘わらず、図22に示すようにロックアップ時、エンジン回転数が共振回転数を超える実用域において振動低減効果が減衰要素を設けない場合よりも低下してしまうため、良好な振動低減効果を得ることができなくなる。

【0004】 本発明はエンジン始動時のトーショナルダンバの耐久性の向上とエンジン実用回転数域における振動低減効果の確保とを両立し得るように構成することにより、上述した問題を解決することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 この目的のため、本発明のトーショナルダンバは、請求項1の構成においては、エンジン出力軸に結合される駆動部材と、該駆動部材に

固着されるリングギヤと、トルクコンバータに結合される被駆動部材とを具え、エンジンとトルクコンバータとの間を駆動結合するトーショナルダンパにおいて、スタータモータ作動時前記リングギヤと同期してスタータモータピニオンに噛合する同期噛合手段を前記被駆動部材に設けたことを特徴とし、また請求項3の構成においては、エンジンとロックアップ機構付トルクコンバータとの間を駆動結合するトーショナルダンパにおいて、前記ロックアップ機構の非作動時に大きなヒステリシストルクを発生し前記ロックアップ機構の作動時に極めて小さなヒステリシストルクを発生する、クラッチ手段を設けたことを特徴とし、さらに請求項10の構成においては、エンジンクランクエンドにトーショナルダンパを介して駆動結合したトルクコンバータの一部を前記エンジンクランクエンド内に相対回転可能に嵌合し、この嵌合部に該相対回転に抵抗を与える回転振動減衰要素を配置したトーショナルダンパにおいて、前記回転振動減衰要素の減衰特性が粘性流体の低温時と高温時とでほぼ同一になるよう粘性流体温度に応じて形状変化する、形状変化部材を設けたことを特徴とするものである。

【0006】

【作用】本発明の請求項1の構成によれば、エンジン始動時スタータモータが作動を開始すると、スタータモータピニオンは、まずエンジン出力軸に結合される駆動部材に固着したリングギヤに進入して噛合し、次いでトルクコンバータに結合される被駆動部材に設けた同期噛合手段にも進入して噛合し、エンジンおよびトルクコンバータ間を駆動結合する。このような同期噛合状態はスタータモータがOPFになるまでの間継続し、その間にエンジン回転数がトーショナルダンパの共振回転数を超えるため、前述した従来例の如き共振点通過時の過大トルク変動現象は生じず、トーショナルダンパの耐久性が向上する。また、上述した同期噛合状態の解除後は、エンジン回転数が共振回転数を超える実用域において減衰要素としての作用がほとんど無くなり、ロックアップ作動時における良好な振動低減効果が得られる。なお上記において同期噛合手段を、例えば請求項2に示す如く、スタータモータピニオン進入方向に対しテーパ状の歯を形成されたリングギヤとすれば、スタータモータピニオンの進入が容易になり、一層好ましい。

【0007】また、本発明の請求項3の構成によれば、前記ロックアップ機構の非作動時に大きなヒステリシストルクを発生し前記ロックアップ機構の作動時に極めて小さなヒステリシストルクを発生するクラッチ手段を設け、このクラッチ手段を、例えば請求項4に示す如く、前記トルクコンバータのコンバータ室に供給される供給圧（この供給圧は、例えば請求項5に示す如く、エンジン回転数に応じて可変制御したり、請求項6に示す如く、ロックアップ作動時に最小にするようにする）により生じる軸方向推力に応じてヒステリシストルクを発生

するコーンクラッチとしたり、請求項7に示す如く、ばねにより生じる軸方向推力からクラッチ作動圧により生じる軸方向推力を減算した軸方向推力に応じてヒステリシストルクを発生する多板クラッチとしたり（この場合、エンジン停止時にもヒステリシストルクが発生する）、請求項9に示す如く、クラッチ作動圧により生じる軸方向推力に応じてヒステリシストルクを発生する多板クラッチとしたから、このクラッチ手段は、エンジン始動時に減衰要素として作用して前記共振点通過時のトルク変動のレベルを抑制してトーショナルダンパの耐久性を向上させるとともに、エンジン回転数が共振回転数を超える実用域において減衰要素としての作用をほとんど無くしてロックアップ作動時における良好な振動低減効果を発揮する。

【0008】さらに、本発明の請求項10の構成によれば、エンジンクランクエンドにトーショナルダンパを介して駆動結合したトルクコンバータの一部を前記エンジンクランクエンド内に相対回転可能に嵌合する嵌合部に配置した、回転振動減衰要素内に、粘性流体温度に応じて形状変化する形状変化部材を設けたから、この形状変化部材は、前記相対回転に抵抗を与える回転振動減衰要素の減衰特性を粘性流体の低温時と高温時とでほぼ同一にして温度変化に影響されない安定した減衰特性を実現することができ、粘性流体の低温時に前記共振点通過時のトルク変動のレベルを抑制してトーショナルダンパの耐久性を向上させるとともに、粘性流体の高温時にエンジン回転数が共振回転数を超える実用域において減衰要素としての作用をほとんど無くしてロックアップ作動時における良好な振動低減効果を発揮する。

【0009】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面にに基づき詳細に説明する。図1は本発明のトーショナルダンパの第1実施例の構成を示す縦断面図であり、図中11は駆動部材としてのハブアームを示す。ハブアーム11は、ハブ部11aを出力軸としての、エンジンのクランクシャフト1の軸端にボルト5によって固定されており、また外周環状部11bの外周にはリングギヤ13が溶接等によって固着されている。またハブアーム11には2枚のハブケース16a、16bより成る被駆動部材としてのハブケース16がハブアーム11と一定の隙間を形成するように16a、16b間をリベット18で固定して嵌合されており、ハブケース16aの外周部はボルト6によってコンバータカバー2に締結結合され、コンバータカバー2は図示しないトルクコンバータのポンプインペラに結合されている。

【0010】ハブアーム11にはさらに、図1の矢視A図である図2に示すようにしてトーシヨンスプリング15が介挿される。すなわちハブアーム11には、円周方向に互に離間してハブ部11aから放射状に延びる3個所のスパイダー部11cが形成され、これらスパイダー部11c間には夫々ハブ部11aから放射状に延びるセパレータ14が設

けられ、これらスパイダー部11c およびセパレータ14は6個所のばね介挿用空間を画成する。これらばね介挿用空間内には夫々コイル状のトーションスプリング15が介挿されて3組の直列ばね構造を形成し、これらトーションスプリングは、ハブケース16a, 16bに開口する長方形窓17に掛合される。なおコンバータカバー2のハブ部2aを受けるため、ハブ部11aにはスラスト受け面12が形成され、トルクコンバータの軸方向のスラスト力を受けるようになっている。

【0011】上述したようにしてクランクシャフト1とコンバータカバー2の間を連結する本例のトーショナルダンパは、以下に説明するように振動低減装置として機能する。すなわち、エンジンのクランクシャフト1を駆動したとき、このクランクシャフトに固定されたハブアーム11はクランクシャフト1と一体に回転する。これによりエンジンの回転変動を含んだ回転力がハブアーム11を経てトーションスプリング15に伝えられ、そこでエンジンの回転変動が吸収される（エンジンの回転変動はリングギヤ13のイナーシャによってもある程度吸収される）。そしてこの回転力はトーションスプリング15を介して被駆動部材としてのハブケース16（16a, 16b）に伝達され、ハブケース16aがボルト6によってコンバータカバー2に結合されていることから、この回転力はハブケース16aよりコンバータカバー2を経て図示しないトルクコンバータに伝達され、その間所期の振動低減効果が得られる。

【0012】ところで本例においては、ハブケース16aを外周方向に延長してその端部を軸と平行になるように折り曲げてフランジ部を形成し、そのフランジ部の外周にリングギヤ20を溶接等によって固着してある。このリングギヤ20には、図1の矢視B図である図3に示すように、スタータモータが始動時自動的に進入し始動終了後自動的に脱出する、図示しないスタータモータのピニオンギヤの進入方向（図中左から右へ向かう方向）に対してテーパー状の歯20aが形成されており、これによりピニオンギヤの進入および脱出が容易になる。このリングギヤ20は駆動部材であるハブアーム11に固着したリングギヤ13と同径にしてあるため、始動時スタータモータピニオンが進入することによりリングギヤ13および20が同期して噛合されることになり、リングギヤ20が被駆動部材であるハブケース16aに固着されているためエンジンのクランクシャフト1とトルクコンバータカバー2とを両者間に相対変位が生じないように一体的に結合する。その際、リングギヤ20は同期噛合手段として機能する。

【0013】次に本例の作用を上記従来例と比較しながら説明する。まず従来例のトーショナルダンパにおいては、エンジン始動時、エンジンから所定の加振力が入力されたとき、系全体は図21(a)に模式的に示すように、エンジンイナーシャ（慣性回転物体）とトルクコンバータイナーシャとの間に、振り剛性がKのトーショナルダ

ンパと減衰率がCのクラッチとを並列に配置したものととして表わされ、そのときのトーショナルダンパのトルク変動は同図(b)のように所定エンジン回転数においてピーク値を示すものになる。したがって同図(c)に示すように、瞬時 t_0 に作動を開始したスタータモータによってエンジン回転数が徐々に増加して瞬時 t_1 に共振回転数を通過すると、瞬時 t_1 以後トーショナルダンパに大きな振幅のトルク変動（これはダンパ本体の固有振動数を有している）が生じ、このトルク変動によってトーショナルダンパの耐久性の劣化、異音の発生等を招く恐れがある。

【0014】一方、本例のトーショナルダンパにおいては、スタータモータ非作動時は系全体のモデルは図21(a)と同様になるが、スタータモータ作動時は系全体のモデルは図4(a)に示すように、トーショナルダンパをロックしてエンジンイナーシャとトルクコンバータイナーシャとを直結したものととして表わされ、そのときのトーショナルダンパのトルク変動は同図(b)に実線で示すように、スタータモータをOFFしたときのエンジン回転数 N_x に達するまではトーショナルダンパが全く作用しない場合と同様にトルク変動が0になる。したがって同図(c)に示すように、瞬時 t_0 に作動を開始したスタータモータによってエンジン回転数が徐々に増加して共振回転数を通過した後、瞬時 t_2 にスタータモータをOFF（スタータモータピニオンを噛合解除）することにより、トーショナルダンパのトルク変動は上記従来例の大きな振幅の部分のカットした低レベルのものになる。この結果、トーショナルダンパの耐久性が向上し、エンジン始動時の異音の発生が全くなくなる。

【0015】図5は本発明のトーショナルダンパの第2実施例の構成を示す縦断面図であり、図1の第1実施例と同一の部分には同一符号を付してある。この第2実施例はトーショナルダンパの部分を前記従来例（実開昭58-144146号）と同様に構成し、隣接するロックアップ機構付トルクコンバータの部分を本願出願人が先に特願した特開平3-51575号公報（特願平1-184981号明細書）と同様に構成し、両者の間にヒステリシストルク発生用のクラッチ（クラッチ手段）21を設けたものである（上記両部分の詳細については夫々、上記引例を参照のこと）。すなわち、クラッチ21は、コンバータカバー2に溶接等によって固着されたコーンクラッチ21aと、コーンクラッチの図示左端面に固着されたクラッチフェーシング21bとから成り、ハブアーム11のハブ部11aにはこのクラッチフェーシング21bと対応する作用面22が形成されている。なお本例のトーショナルダンパは、対をなすハブケース16a, 16bとハブアーム11のハブ部11aとの間に図示のような軸方向のクリアランスが形成されるように構成されている。

【0016】図6は第2実施例に用いる油圧回路の回路図であり、この油圧回路は、上記特願平1-184981号の

油圧回路においてはライン圧 P_L を常時所定圧 (約 4 kg/cm^2) に減圧してコンバータ供給圧 P_c として供給していた減圧弁122 に対し、その圧力制御用ソレノイド122aへの励磁電流をコンピュータ122bによって調整することによりコンバータ供給圧 P_c を可変制御し得るようにする変更を加えたものである。この油圧回路においてコンピュータ122bは、本例のクラッチ21が発生するヒステリシストルク (摩擦トルク) を、以下に示すようにエンジン回転数およびトルクコンバータのロックアップ作動状態に応じて制御する、ヒステリシストルク制御を実施する。

【0017】すなわち、コンピュータ122bからの指令に基づき、コンバータ供給圧 P_c をエンジン回転数の属する領域に応じて夫々図7に示す特性に制御する。ここでロックアップ非作動時、エンジン回転数がO~Aの極低回転領域であれば図示のような成り行きによる油圧の立上り特性により P_c を最大圧 P_{\max} まで急激に上昇させ、トーションダルダンバの共振回転数が存在するA~Bの領域であれば P_c を最大圧 P_{\max} のまま保持し、アイドル回転数が存在するB~Cのアイドル回転領域であれば、前記共振回転数を通過したのであるから、図示のように P_c を最小圧 P_{\min} に達するまで徐々に低下させ、さらにCを超える領域であれば P_c を最小圧 P_{\min} のまま保持する。

【0018】このような特性にコンバータ供給圧 P_c を制御したとき、クラッチ21によってエンジンのクランクシャフトとトルクコンバータとの間に作用するヒステリシストルクは図8に示すようになる。すなわち、本例のトーションダルダンバがエンジンとトルクコンバータとの間を駆動結合する際に、コンバータ室114 に供給されるコンバータ供給圧 P_c によって、この P_c とトルクコンバータスリーブ117 の内径面積 S との積で表わされる、図5に左方向の矢印で示した軸方向の推力 F を受ける ($F = P_c \times S$)。この推力 F はクラッチ21のコーンクラッチ21aの左端のクラッチフェーシング21bをハブアーム11に設けた作用面22に押し付け、エンジンのクランクシャフトとトルクコンバータとの間に作用するヒステリシストルクを発生し、このヒステリシストルクが大きいほどトーションダルダンバ本体に、より大きく減衰要素として作用することになる。

【0019】したがってコンバータ供給圧 P_c を図7に示すように変化させたとき、非ロックアップ時トーションダルダンバの共振回転数を含むA~Bの領域においては P_c を最大圧 P_{\max} に保持するから、図8に示すトーションダルダンバの振特性において実線で示すような大きなヒステリシストルクが得られる。この大きなヒステリシストルクによってクラッチ21がエンジン始動時に減衰要素として作用してトーションダルダンバの共振回転数通過時のトルク変動のレベルを抑制するから、トーションダルダンバの耐久性を所望の通り向上させることができ

る。なお、この大きなヒステリシストルクを前記共振回転数通過後のB~Cのアイドル回転領域においてエンジン回転数の上昇に応じて徐々に減少させ、Cを超える領域において P_c を最小圧 P_{\min} に保持することにより図8に点線で示すような小さなヒステリシストルクを得るようにしたから、油圧回路のエネルギー損失を防止することができる。

【0020】一方、ロックアップ時においては、図8に点線で示すように、コンバータ供給圧 P_c をロックアップ作動エンジン回転数D以上において上記非ロックアップ時よりもかなり小さい圧力に保持する (このときのコンバータ供給圧 P_c はロックアップ制御圧 $P_{L/c}$ 、図6に示すオリフィス116 およびオイルクーラ123の抵抗によって決定される成り行き圧力である)。この P_c により得られるヒステリシストルクは図8に実線で示すように極めて小さくなるため、エンジン回転数が共振回転数を超える実用域において減衰要素としての作用がほとんど無くなり、ロックアップ時における良好な振動低減効果が得られる。

【0021】なお、本例の構成は、従来例に粘性等を利用する減衰要素を付加した場合に比べて構造が簡単であり、コストアップや重量増をほとんど生じず、さらに軸方向寸法を増加させないという利点を有している。

【0022】図9は本発明のトーションダルダンバの第3実施例の構成を示す縦断面図であり、図1の第1実施例と同一の部分には同一符号を付してある。この第3実施例は、トーションダルダンバの部分の前記従来例 (実開昭58-144146号) と同様に構成し、隣接するロックアップ機構付トルクコンバータの部分の本願出願人が先に公開した特願平1-184981号明細書と同様に構成し、両者の間にヒステリシストルク発生用の多板クラッチ (クラッチ手段) 130 を設けたものである (上記两部分の詳細については夫々、上記引例を参照のこと)。

【0023】すなわち、多板クラッチ130は、図9およびそのクラッチ部詳細図である図10に示すように、エンジンのクランクシャフト1に直結したハブ部11aと一体的に構成したクラッチハブ131と、コンバータカバー2と一体的に構成したクラッチケース132と、クラッチケース132の内周に摺動可能に嵌合したピストン133と、クラッチ作動圧 P_{cl} をクラッチ内部の油室134に蓄えるためのオイルシール135、136と、多板クラッチ130の後述する各プレート137をクラッチケース132に固定するスナッピングリング137、138と、クラッチハブ131にスプライン係合されるドライブプレート139と、クラッチケース132にスプライン係合されドライブプレート139に交互に摩擦接触するドリブンプレート140およびリテーニングプレート141と、スナッピングリング137およびリテーニングプレート141間に介挿されドライブプレート139およびドリブンプレート140を押圧付勢する皿ばね142とを具備して成る (これらの位置関係を図11の分解斜

視図に示す)。なお、油室134はクラッチケース132に設けた油路132aおよびコンバータカバー2に設けた油路2bを介してロックアップ制御室143に連通しており、これら油路を経て導かれるロックアップ制御室内のロックアップ作動圧 P_{Lc} がクラッチ作動圧 P_{cl} となる。

【0024】上記油室134にクラッチ作動圧 P_{cl} を供給する油圧回路としては、図6の第2実施例と同一のものをを用いるが、その油圧回路において圧力制御用ソレノイド122aへの励磁電流をコンピュータ122bによって調整することにより可変制御する油圧は、コンバータ供給圧 P_c からクラッチ作動圧 P_{cl} に変更する。この油圧回路においてコンピュータ122bは、本例の多板クラッチ130が発生するヒステリシストルク（摩擦トルク）を、以下に示すようにエンジン回転数およびトルクコンバータのロックアップ作動状態に応じて制御する、ヒステリシストルク制御を実施する。

【0025】このヒステリシストルク制御により第2実施例と同様のヒステリシストルクが得られることになるが、エンジン停止時等の作用が第2実施例とは異なるものになる。すなわち、エンジン停止時、エンジン始動時等エンジン回転数の極低回転領域では、ロックアップ非作動状態に対応してロックアップ作動圧 P_{Lc} がほぼ0になってクラッチ作動圧 P_{cl} もほぼ0になるため、ピストン133はストロークせず、図10に示す静止状態になる。この静止状態においては、皿ばね142のばね力によりドライブプレート139およびドリブンプレート140間が摩擦接触する多板クラッチ130の締結状態（したがってエンジンおよびトルクコンバータ間を直結にした状態）になり、大きなヒステリシストルクが発生する。

【0026】このように、クラッチ作動圧 P_{cl} を供給しない静止時に締結状態になるよう多板クラッチ130を構成することにより、エンジン回転数の極低回転領域において確実に大きなヒステリシストルクが得られるようになる。したがって、コンバータ供給圧 P_c を供給したとき締結状態になる第2実施例のような構成のクラッチではエンジン始動時の油圧の立上り特性によっては当初から大きなヒステリシストルクを得られないことがあるのと比較すると、特にエンジン停止時、始動時のトーションダルダンバの耐久性向上の効果が顕著になる。

【0027】なお、エンジン回転数がトーションダルダンバの共振回転数を超えるエンジン実用回転数域、したがってロックアップ作動域においては、図12に示すように、クラッチ作動圧 P_{cl} の供給量が増加するにつれてピストン133が皿ばね142のばね力に抗してストロークしてドライブプレート139およびドリブンプレート140間が離間する多板クラッチ130の解放状態になり、発生するヒステリシストルクが極めて小さくなる（ほぼ0になる）。これにより、第2実施例と同様の良好な振動低減効果が得られる。

【0028】図13は本発明のトーションダルダンバの第

4実施例の構成を示す縦断面図である。この第4実施例は、トーションダルダンバの部分および隣接するロックアップ機構付トルクコンバータの部分を図13に示すように構成し、両者の間にヒステリシストルク発生用の多板クラッチ（クラッチ手段）150を設けたものである。なお、トーションダルダンバ部およびトルクコンバータ部の構成が前記第1実施例とは若干異なるが、それらの機能は第1実施例とほぼ同様になる。

【0029】この第4実施例のトーションダルダンバは、エンジンのクランクシャフト151に2枚のプレートより成る駆動部材としてのハブケース152のハブ部152aをボルト153により直結し、ハブケース152の2枚のプレート間に被駆動部材としてのハブアーム154を挟持し、ハブケース152をボルト155でロックアップ付トルクコンバータ156のコンバータカバー157に直結し、ハブケース152およびハブアーム154内にトーションスプリング158を介挿し、ハブケース152の外周環状部152bの外周にリングギヤ159を固着して構成する。

【0030】多板クラッチ150は、図13に示すように、クランクシャフト151に直結したハブ部152aと一体的に構成したクラッチハブ160と、コンバータカバー157と一体的に構成したクラッチケース161と、コンバータカバー157およびクラッチケース161間に摺動可能嵌合したピストン162と、クラッチ作動圧をクラッチ内部の油室163に蓄えるためのオイルシール164、165と、多板クラッチ150の後述する各プレートをクラッチケース161に固定するスナップリング166とを具えて成る。また、多板クラッチ150は、図13のクラッチ部の詳細図である図14に示すように、クラッチハブ160にスプライン係合されるドライブプレート167と、クラッチケース161にスプライン係合されドライブプレート167に交互に摩擦接触するドリブンプレート168およびリテーニングプレート169とを具えて成る。なお、油室163は、コンバータカバー157に設けた油路157aを介して、コンバータカバー157およびロックアップピストン170間に形成されるロックアップ制御室171に連通しており、この油路を経て導かれるロックアップ制御室内のロックアップ制御圧 P_{Lc} がクラッチ作動圧 P_{cl} となる。

【0031】上記油室163にクラッチ作動圧 P_{cl} を供給する油圧回路は図6の第2実施例と同一のものをを用い、その油圧回路において圧力制御用ソレノイド122aへの励磁電流をコンピュータ122bによって調整することによりクラッチ作動圧 P_{cl} を可変制御する。この油圧回路においてコンピュータ122bは、本例のクラッチ150が発生するヒステリシストルク（摩擦トルク）を、第2実施例と同様にエンジン回転数およびトルクコンバータのロックアップ作動状態に応じて制御する、ヒステリシストルク制御を実施する。

【0032】このヒステリシストルク制御において、ロ

ロックアップ非作動時には、ロックアップ制御室171のロックアップ制御圧 $P_{L/c}$ を高めるとともにトルクコンバータ156のコンバータ供給圧 P_c をほぼ0にする油圧制御がなされるから、油路157aを介してクラッチ作動圧 P_{cl} を供給されるクラッチ150の油室163内の油圧が上昇してピストン162がストロークし、ドライブプレート167およびドリブンプレート168間を締結して油室163内の油圧に応じた大きなヒステリシストルクを発生する。一方、ロックアップ作動時には、ロックアップ制御圧 $P_{L/c}$ がほぼ0になって油室163内の油圧 P_{cl} が低下するためピストン162はストロークせず、図14に示す静止状態になる。この静止状態においては、ドライブプレート167およびドリブンプレート168間が離間してクラッチ150が解放状態になり、発生するヒステリシストルクが極めて小さくなる。

【0033】このヒステリシストルク制御により、図15(b)に実線で示すトーションダルダンバ共振回転数通過時の過大トルク変動を抑制するとともに、点線で示すエンジン回転数が前記共振回転数を超える実用域における振動低減効果の低下を防止することができ、エンジン低回転数領域における共振特性およびエンジン回転数の実用域における振動低減特性を両立させる、同図(a)に示すような所望の特性が得られ、ロックアップ作動時のエンジン回転数(車速)が低下して燃費の向上にもなる。

【0034】図16は本発明のトーションダルダンバの第5実施例の構成を示す縦断面図である。この第5実施例は、トーションダルダンバおよび隣接するロックアップ機構付トルクコンバータの部分と本願出願人が先に出願した特願平3-115233号明細書と同様に構成し、両者の間に粘性抵抗を発生する粘性減衰機構180を設けたものである。なお、この第5実施例のトーションダルダンバにおいて、特願平3-115233号と同一の部分には特願平3-115233号中の符号に200を加えた数の符号を付し、本例において変更した部分には180以降の符号を付してあり、エンジンクランクエンド201をトルクコンバータ202に駆動結合する嵌合部には粘性減衰機構180を配置し、粘性減衰機構180としてビスカスカップリング(商品名)等の粘性カップリングを用いている。

【0035】粘性減衰機構180は、エンジンクランクエンド201の端面とドライブプレート206との間にリテーナ181を挟設し、リテーナ181の内周およびエンジンクランクエンド201内にインナハブ182を回転自在に支持するとともにシールリング183で封止し、インナハブ182の内周にトルクコンバータ202の中心突部202aをスプライン嵌合するとともに外周に複数のインナプレート184をスプライン嵌合し、インナプレート184間に夫々アウトプレート185を配置し、アウトプレート185をエンジンクランクエンド201のインナハブ182と対向する内周にスプライン嵌合し、アウトプレート185間の間隔を

弾性部材(例えば耐熱ゴム)製のスペーサリング186によって一定に保ち、インナプレート184およびアウトプレート185を収容した密閉空間内に粘性流体としての高粘性物質(例えばグリース、シリコンオイル)を充填して特願平3-115233号と同様に構成したものである。この粘性減衰機構180は、高粘性物質がエンジンクランクエンド201およびトルクコンバータ202間の相対回転に抵抗を与えて回転振動を減衰させる、回転振動減衰要素として機能する。

【0036】本例では特願平3-115233号の構成に対し、リテーナ181およびアウトプレート185間に形状変化部材(例えば鉛、特殊樹脂のような、熱膨張係数の大きな材質の部材)187を設ける変更を加えている。この変更は、粘性減衰機構の減衰特性が高粘性物質の温度変化に左右されることにより前記従来例と同様の不具合が発生することへの対策であり、上記高粘性物質の温度変化は、例えば環境温度変化や、共振点通過時にトーションダルダンバの相対変位が大きくなる際に発生する熱によって生じる。

【0037】次に第5実施例の作用を説明する。まず、粘性減衰機構180の密閉空間内に充填した高粘性物質の低温時には、形状変化部材187の軸方向寸法(したがって体積)が図17(a)に示すように減少するため、スペーサリング186および形状変化部材187によって決定されるインナプレート184およびアウトプレート185間のクリアランス h が大きくなる。このとき、低温であるため高粘性物質の粘性係数 μ は大きいことから、 $1/h$ と μ との積で表わされる粘性減衰率は小さい値の $1/h$ と大きい値の μ との積になり、粘性減衰機構180の減衰特性は図18(a)に点線で示すようになる。

【0038】一方、高粘性物質の高温時には、形状変化部材187の軸方向寸法(したがって体積)が図18(b)に示すように増加するため、スペーサリング186および形状変化部材187によって決定されるインナプレート184およびアウトプレート185間のクリアランス h が小さくなる。このとき、高温であるため高粘性物質の粘性係数 μ は小さいことから、 $1/h$ と μ との積で表わされる粘性減衰率は大きい値の $1/h$ と小さい値の μ との積になり、粘性減衰機構180の減衰特性は図18(a)に実線で示すようになる。

【0039】この結果、図18(b)に実線で示すトーションダルダンバ共振回転数通過時の過大トルク変動を抑制するとともに、点線で示すエンジン回転数が前記共振回転数を超える実用域における振動低減効果の低下を防止することができ、高温時におけるエンジン低回転数領域の共振特性および低温時におけるエンジン回転数の実用域の振動低減特性を両立させる、同図(a)に示すような所望の特性、したがって高粘性物質の温度に左右されない安定した減衰特性が得られる。

【0040】なお、上記第5実施例では形状変化部材と

して熱膨張係数の大きな材質の形状変化部材187を用いているが、この代わりに、図19(a)、(b)に示すような、温度に応じて形状変化する形状記憶合金製のスプリング188を用いてもよく、その場合、低温時には同図(a)のようにスプリング188が収縮し、高温時には同図(b)のようにスプリング188が伸長することから、第5実施例と同様の作用効果が得られる。

【0041】さらに、上記第5実施例では粘性減衰機構180としてビスカスカップリング(商品名)等の粘性カップリングを用いているが、この代わりに、ダイキン技報39、1990、10月号p14~15、大金製作所(株)発行に記載された、絞りを通過する粘性流体を利用する粘性減衰機構を用いてもよく、その場合、絞りを構成する部分に熱膨張係数の大きな材質の部材や温度に応じて形状変化する形状記憶合金を用いることにより、第5実施例と同様の作用効果が得られる。

【0042】

【発明の効果】かくして本発明のトーショナルダンパは上述の如く、エンジン始動時のトーショナルダンパの耐久性の向上とエンジン実用回転数域における振動低減効果の確保とを両立し得るように構成したから、請求項1の構成においては、エンジン始動時、スタータモータビニオンはエンジン出力軸に結合される駆動部材に固着したリングギヤおよびトルクコンバータに結合される被駆動部材に設けた同期噛合手段間を同期して噛合し、その間にエンジン回転数がトーショナルダンパの共振回転数を超えるため、前述した従来例の如き共振点通過時の過大トルク変動現象は生じず、トーショナルダンパの耐久性が向上する。また、上述した同期噛合状態の解除後は、エンジン実用回転数域において減衰要素としての作用がほとんど無くなり、ロックアップ作動時における良好な振動低減効果が得られる。

【0043】また、請求項3の構成においては、クラッチ手段は、前記ロックアップ機構の非作動時に大きなヒステリシストルクを発生するとともに前記ロックアップ機構の作動時に極めて小さなヒステリシストルクを発生し、エンジン始動時に減衰要素として作用して前記共振点通過時のトルク変動のレベルを抑制してトーショナルダンパの耐久性を向上させるとともに、エンジン実用回転数域において減衰要素としての作用をほとんど無くしてロックアップ作動時における良好な振動低減効果を発揮する。

【0044】さらに、請求項10の構成においては、粘性流体温度に応じて形状変化する形状変化部材は、エンジンクランクエンドおよびトルクコンバータ間の相対回転に抵抗を与える回転振動減衰要素の減衰特性を粘性流体の低温時と高温時とではほぼ同一にして温度変化に影響されない安定した減衰特性を実現することができ、粘性流体の低温時に前記共振点通過時のトルク変動のレベルを抑制してトーショナルダンパの耐久性を向上させると

ともに、粘性流体の高温時にエンジン実用回転数域において減衰要素としての作用をほとんど無くしてロックアップ作動時における良好な振動低減効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のトーショナルダンパの第1実施例の構成を示す縦断面図である。

【図2】図1の矢視A図である。

【図3】図1の矢視B図である。

【図4】(a)、(b)、(c)は同例のトーショナルダンパの作用を説明するための図である。

【図5】本発明のトーショナルダンパの第2実施例の構成を示す縦断面図である。

【図6】同例に用いる油圧回路の回路図である。

【図7】同例のコンバータ作動圧の制御特性を示す図である。

【図8】同例のトーショナルダンパの振り特性におけるヒステリシストルクを示す図である。

【図9】本発明のトーショナルダンパの第3実施例の構成を示す縦断面図である。

【図10】図9のクラッチ部詳細図である。

【図11】同例のクラッチ部の分解斜視図である。

【図12】同例のクラッチの作動時の状態を示す図である。

【図13】本発明のトーショナルダンパの第4実施例の構成を示す縦断面図である。

【図14】図13のクラッチ部詳細図である。

【図15】(a)、(b)は同例のトーショナルダンパの作用を説明するための図である。

【図16】本発明のトーショナルダンパの第5実施例の構成を示す縦断面図である。

【図17】(a)、(b)は夫々、同例の形状変化部材として熱膨張係数の大きな材質の部材を用いた場合の、低温時および高温時の状態を示す図である。

【図18】(a)、(b)は同例のトーショナルダンパの作用を説明するための図である。

【図19】(a)、(b)は夫々、同例の形状変化部材として形状記憶合金製のスプリングを用いた場合の、低温時および高温時の状態を示す図である。

【図20】従来例のトーショナルダンパの構成を示す縦断面図である。

【図21】(a)、(b)、(c)は従来例のトーショナルダンパの作用を説明するための図である。

【図22】従来例において減衰要素の付加の有無に応じたドライブシャフトのトルク変動を示す図である。

【符号の説明】

1 クランクシャフト(出力軸)

2 コンバータカバー

11 ハブアーム(駆動部材)

11a ハブ部

13 リングギヤ

(9)

特開平5-87190

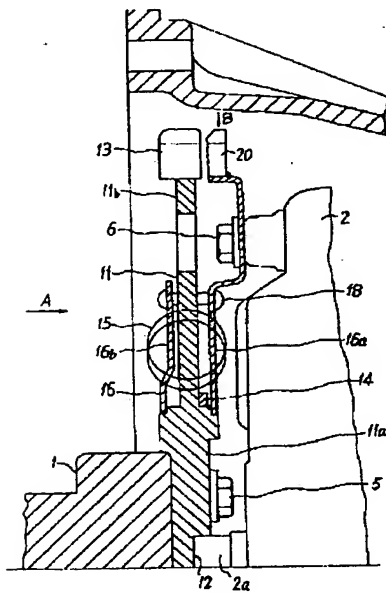
15

- 15 トーションスプリング
- 16 ハブケース (非駆動部材)
- 20 リングギヤ (同期啮合手段)
- 21 クラッチ (クラッチ手段)
- 21a コーキングラック
- 21b クラッチフェーシング
- 22 作用面
- 111 コンバータ室
- 122 減圧弁

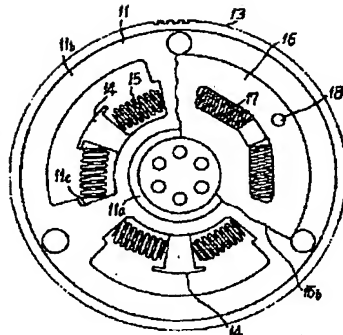
16

- 122b コンピュータ
- 130 多板クラッチ (クラッチ手段)
- 142 皿ばね
- 150 多板クラッチ (クラッチ手段)
- 180 粘性減衰機構 (回転振動減衰要素)
- 187 形状変化部材 (熱膨張係数の大きな材質の部材)
- 188 形状変化部材 (形状記憶合金製のスプリング)
- 201 エンジンクランクエンド
- 202 トルクコンバータ

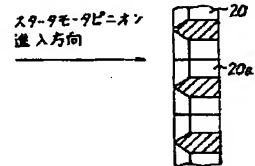
【図1】



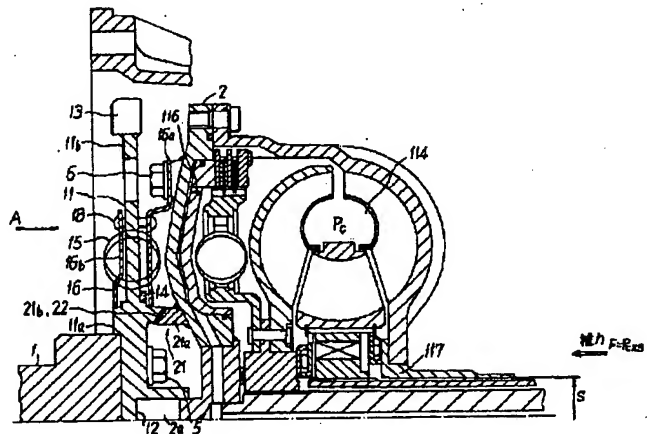
【図2】



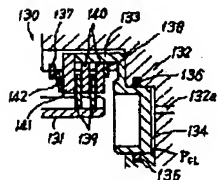
【図3】



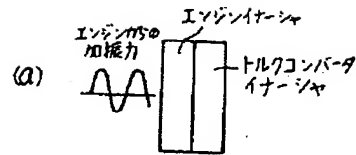
【図5】



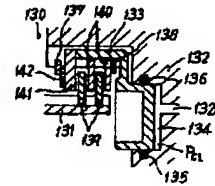
【図10】



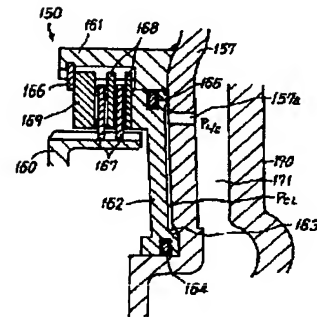
【図4】



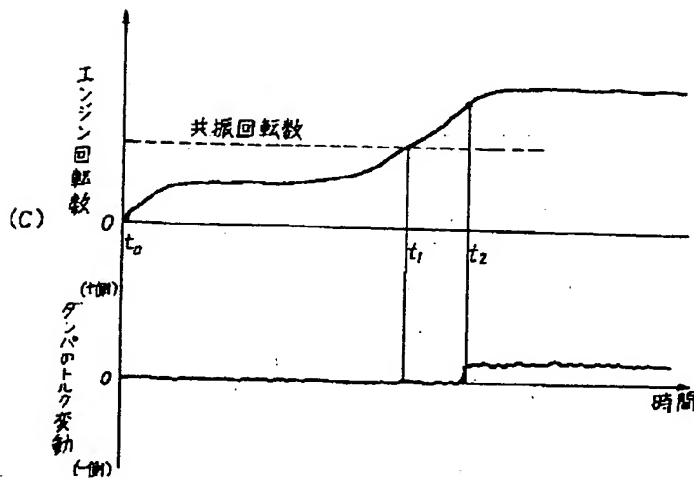
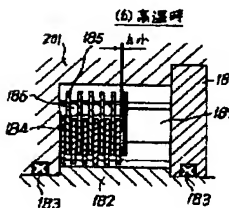
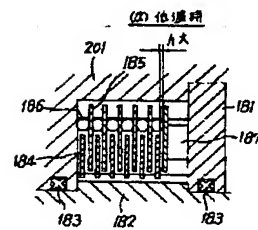
【図12】



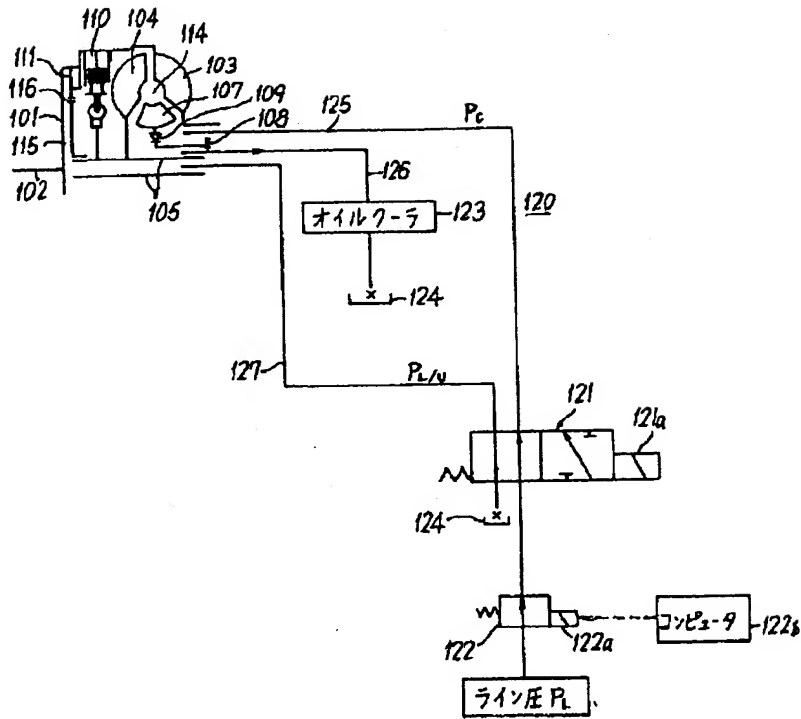
【図14】



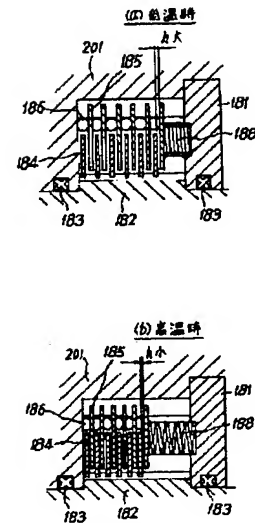
【図17】



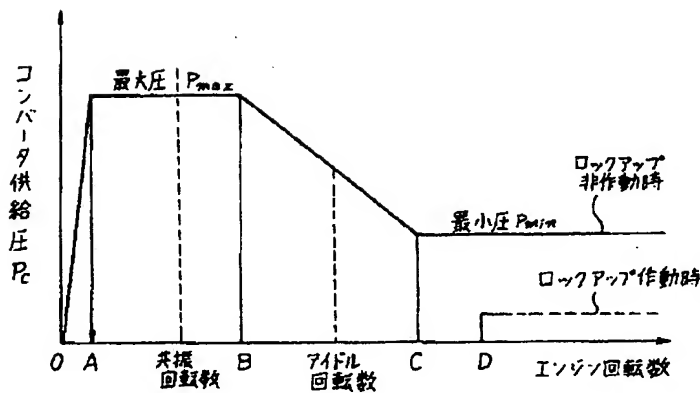
【図6】



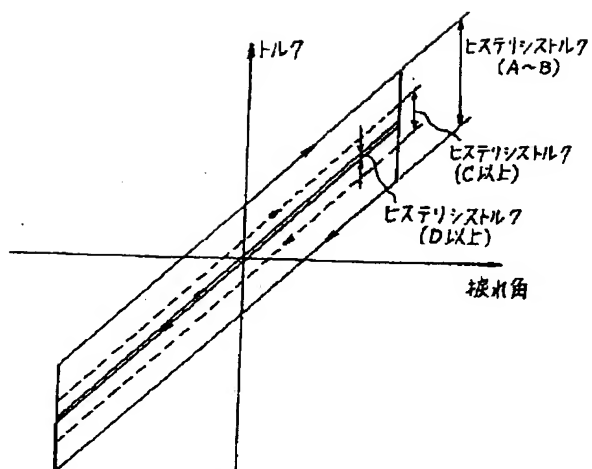
【図19】



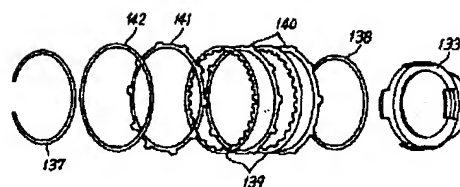
【図7】



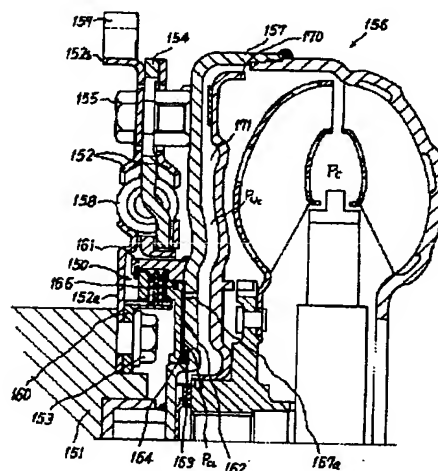
【図8】



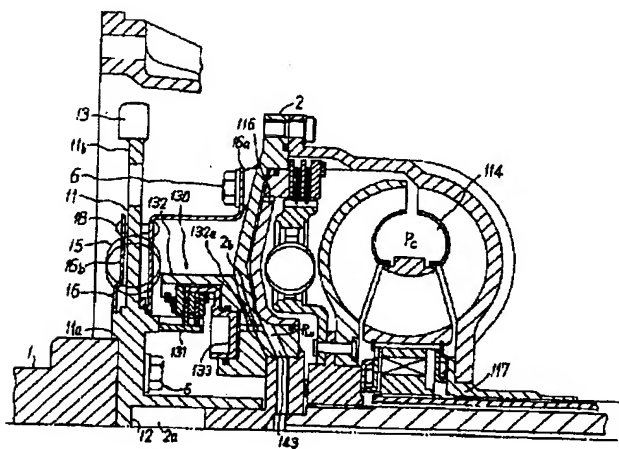
【図11】



【図13】

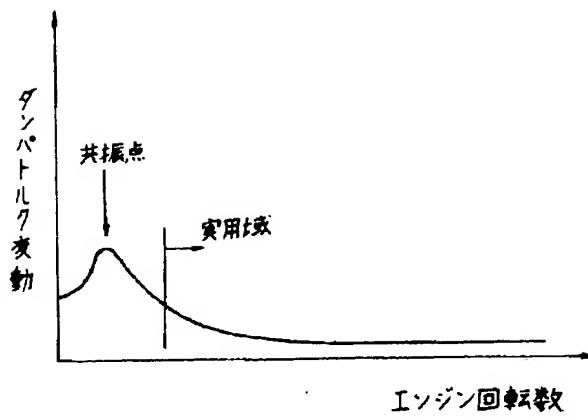


【図9】

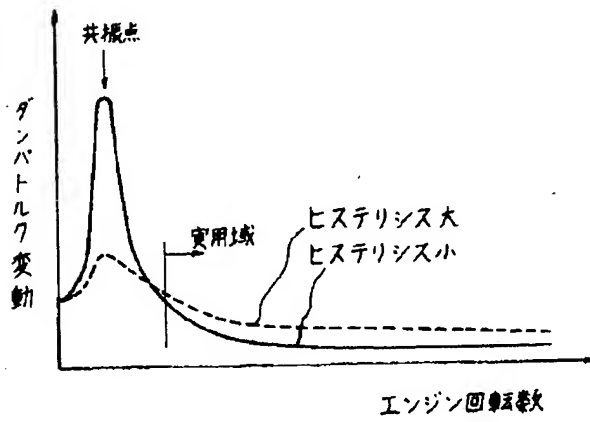


【図15】

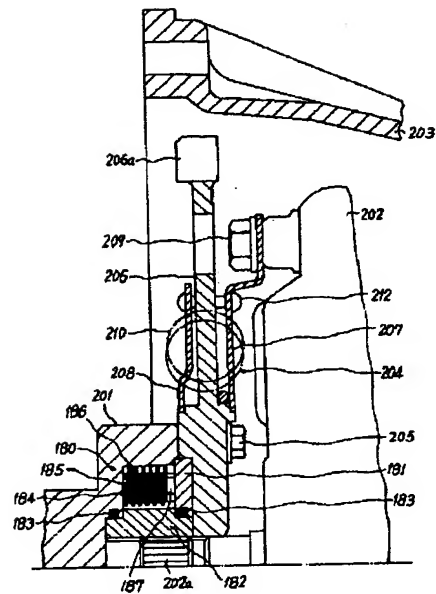
(a)



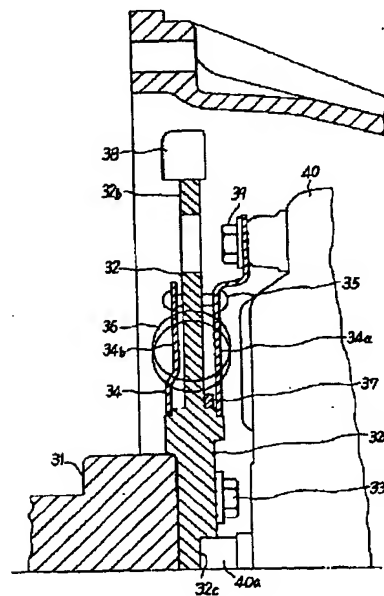
(b)



【図16】



【図20】

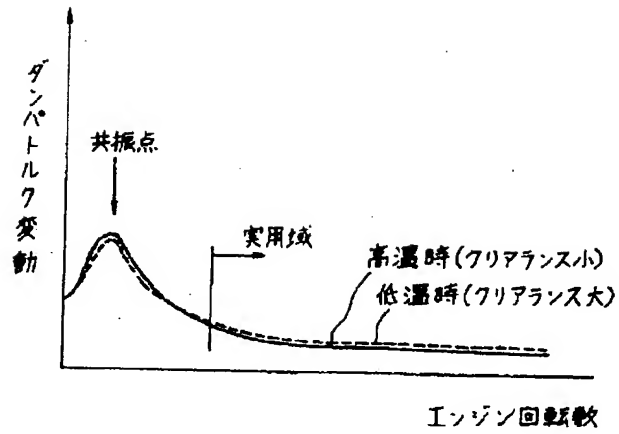


(14)

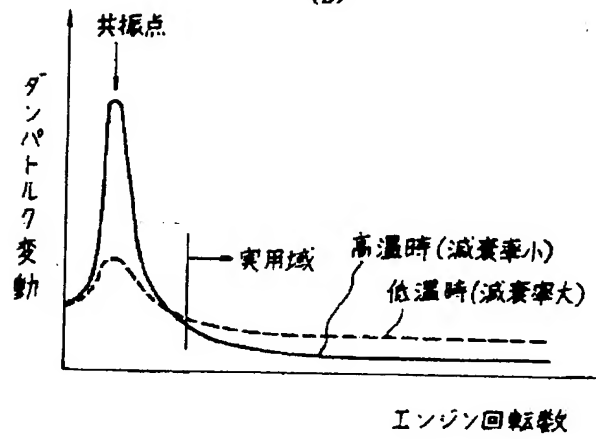
特開平5-87190

【図18】

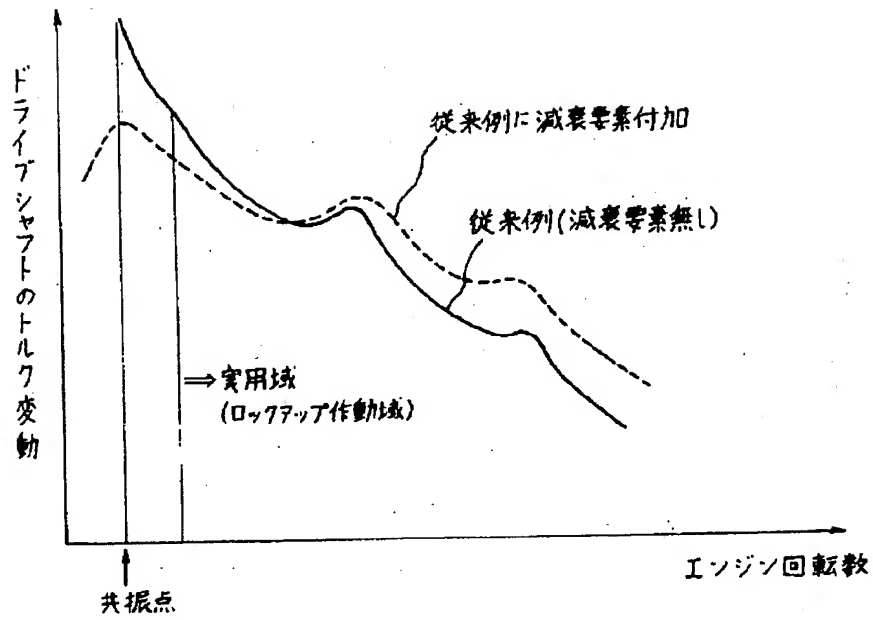
(a)



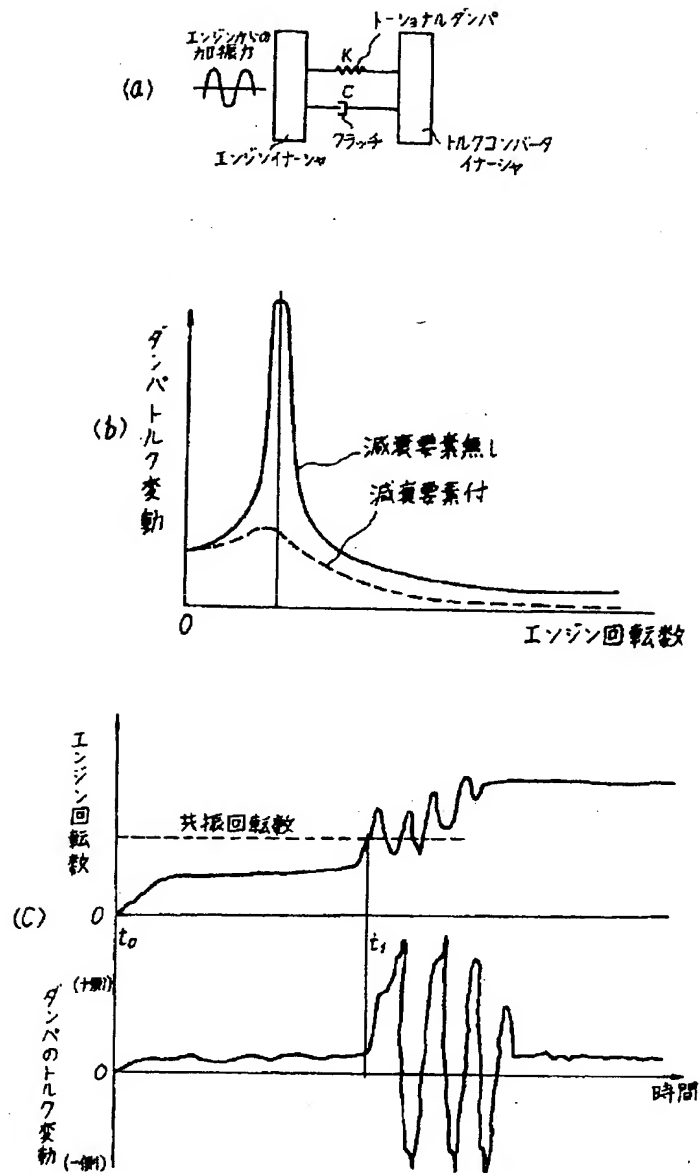
(b)



【図21】



【図22】



フロントページの続き

(72)発明者 土屋 章一
神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ア
ツギユニシア内

(72)発明者 河野 訓
神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ア
ツギユニシア内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)